為台灣加油打氣專欄(249)我國的抗腐蝕閥件技術

李家同

侯冠維

所謂的閥件，簡單來說是一個閥門，可以控制氣體或液體的流量。閥門的控制可以依靠手動，當然也有所謂的電磁閥門，可以由控制系統的電訊號進行自動化控制。我們生活中常見的水龍頭就是一種閥門，可以控制水的流量。但是依照閥門的功能，又有許多不同的分類，例如：截斷閥、調節閥、止回閥、分流閥、安全閥…等等。各種閥門都有其專門的功能和運作原理，不容易短時間就講清楚的，因此我們無法一一介紹。

在此我們想要介紹的是，在半導體設備中常見的抗腐蝕閥件。在半導體製程中會使用到各種化學品，例如在晶圓研磨機台、晶圓清洗機台當中會需要用到各種強酸、強鹼化學品以及各種腐蝕性氣體，這些化學品會由中央供酸系統供應與傳送到不同的設備去。由於這些化學品具有腐蝕性，在供酸系統中，抗腐蝕閥件是非常重要的關鍵零組件。

由於抗腐蝕閥件在國際上屬於戰略管制品，先進國家對其有非常嚴格的管制。即使能夠取得，其價格也非常高，幾乎占據整架設備成本的30~40%。這種對於設備生產具有極高重要性的零組件，可以稱為關鍵零組件。

我國雖然在各種半導體設備與工具機的設計與製造上有不錯的表現，但是希望大家知道，其中仍有許多關鍵零組件的技術掌握在先進國家手中，我們需要向外國購買這些關鍵零組件。由於這些關鍵零組件通常是非常昂貴的，這使得我們的設備利潤不夠好。假如不使用這些關鍵零組件，那就無法做出高規格的產品。

值得我們高興的是，台灣有家設備公司願意投入研發，經歷長達10年以上的研發，終於擁有自行設計與製造抗腐蝕閥件的技術。

這種抗腐蝕閥件，是以鐵氟龍作為材料。鐵氟龍具有耐酸鹼、抗腐蝕、光滑、阻力小等特性，很適合用來製作抗腐蝕閥件。

由於閥件是通過壓鑄或射出成型製造，生產過程從鐵氟龍粉末開始，將粉末放入壓鑄或射出成型設備，並於成型後進行機械加工。在生產流程中，鐵氟龍粉末會接觸到許多金屬，我們很難避免金屬在生產過程中混入閥件中。

由於閥件負責供應化學品到半導體生產線中，如果閥件本身含有雜質的話，將對半導體製程造成汙染。在半導體製程中使用的閥件，要求其含金屬量必須低於1 ppb (十億分之一)。為了去除閥件表面所含有的金屬雜質，需要透過「離子交換樹酯」技術 (Ion-exchange Resin) 來對閥件進行清洗。

在閥件生產流程中，需要用到許多不同的模具。由於在生產過程中會有溫度變化，模具會發生熱漲冷縮的現象。如此一來，所生產的閥件精度就不好。

為了避免模具熱漲冷縮造成精度下降，模具內有油溫管路設計，可以將生產過程中多餘的熱散出，將模具溫度控制在理想的範圍。此外，在設計模具的時候，工程師事先就要考慮到將來是會熱漲冷縮的。

我國的這家公司會自行修改壓鑄或射出成型機台的軟體，使得他們可以更精準的控制生產流程的速度、壓力、溫度等。

從以上的介紹中，各位讀者可以了解到，我國的設備公司是有很多非常優秀的工程師與技術人員的，他們已經有能力可以開發設備中所需的關鍵零組件了。同時大家也要注意，新的技術開發是需要長時間投資的。以這個抗腐蝕閥件為例，花了超過10年的時間才成功。因此希望大家了解，精密工業的發展不能短視近利，必須給研發人員足夠的時間和資源好好做研究。

當然我們也必須知道在各種設備和工具機中，究竟有哪些是關鍵的零組件，是發展高規格設備不可或缺的。